Catalogue no. 11F0026MIE — No. 001
ISSN: 1709-7177
ISBN: 0-662-37276-X

Research Paper

Economic analysis methodology paper series: National Accounts

The Micro-Economic Analysis Division: The Role of Analysis in Delivering Information Products

by John R. Baldwin, Guy Gellatly and Tarek Harchaoui

Micro-economic Analysis Division
18-F, R.H. Coats Building, Ottawa, K1A 0T6

Telephone: 1 800 263-1136

This paper represents the views of the authors and does not necessarily reflect the opinions of Statistics Canada.

Statistics Canada Statistique Canada

Canada

The Micro-Economic Analysis Division: The Role of Analysis in Delivering Information Products[1]

by

John R. Baldwin, Guy Gellatly and Tarek M. Harchaoui

11F0026 No. 001
ISSN: 1709-7177
ISBN: 0-662-37276-X

Micro-Economic Analysis Division
18th Floor, R.H. Coats Building
Statistics Canada
Ottawa, Ontario K1A 0T6

How to obtain more information :
National inquiries line: 1 800 263-1136
E-Mail inquiries: infostats@statcan.ca

July 2004

The authors' names are listed alphabetically.

This paper represents the views of the authors and does not necessarily reflect the opinions of Statistics Canada.

Published by authority of the Minister responsible for Statistics Canada

© Minister of Industry, 2004

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without prior written permission from Licence Services, Marketing Division, Statistics Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

Aussi disponible en français

---

1. For a general discussion of the role of analysis at Statistics Canada, see Ivan Fellegi, *Analytical Activities at Statistics Canada*. 47th Plenary Session. Conference of European Statisticians. Statistical Commission and Economic Commission for Europe. CES/1999/9. 23 March 1999.

105-07070/

Table of Contents

Abstract **4**

1. Background **5**

1.1 Research on business dynamics 5
1.2 Research that supports National Accounting 6

2. Statistics Canada's productivity program **7**

3. Analysis and quality **7**

3.1 Accuracy and coherence 8
3.2 Relevance 10
3.2.1 Creation of statistical outputs *10*
3.2.2 Creation of inherent capabilities to ensure continued relevance *11*
3.2.3 Analysis as explorations in new products *12*
3.3 Interpretability 12
3.3.1 Analysis as guidance on quality issues *12*
3.3.2 Analysis as a dissemination medium *14*

4. Conclusion **15**

References **16**

Abstract

Analysis meets a variety of needs of a statistical agency. It provides objective, accurate information on economic and social trends. It provides information products that are richer than the simple reporting of trends and percentages. It provides a more thorough understanding of phenomena, and of complex relationships between them. But most importantly, analysis serves to enhance the quality of products produced by a statistical agency.

The quality of statistical products is judged by their accuracy, coherence, interpretability and relevance. This paper describes how the analytical program of Statistics Canada's productivity group is used to enhance the quality of its products by showing a) how it has served to improve the relevance of statistical products; b) to ensure the coherence of the set of data products; c) by providing guidance to users that enhances their ability to interpret how they might use statistical data; and, finally, by ensuring that the output of the statistical program is relevant—helping the Agency adapt its products to meet the changing needs of data users.

1. Background

The Micro-Economic Analysis Division (MEAD) provides information products to Canadians. These information products consist of data series and analytical reports designed to improve our understanding of the structure and performance of the Canadian economy. MEAD's analysis program, developed over a 10 year period, serves several functions. The Division's analytical products contribute to the development of new statistical resources, and provide other production divisions with quality control indicators that lead to improvements in their survey and administrative databases. While these internal functions are important, MEAD's analysis program also provides the Canadian public with richer information products than simple data series. This note focuses on the nature of this analytical contribution—with particular reference to Statistics Canada's productivity program.

The analysis program at MEAD focuses on three different areas. First, it conducts analysis on a range of topics related to business dynamics and international trade. Second, MEAD is responsible for a program of analysis in the National Accounts. In addition, the Division is responsible for the production of productivity statistics and for publishing analytical studies on productivity.

1.1 Research on business dynamics

In the area of business dynamics, MEAD has published studies on entry and exit, structural change in different sectors, high-technology restructuring, innovation and technology use, factors related to business performance, the extent and impact of foreign ownership, growth patterns in small versus large firms, small-firm financing, tax incidence, and human-resource strategies and activities.

The output of the Division in these areas serves audiences that are both external and internal to Statistics Canada. The external audience consists of the Canadian public, federal and provincial policy departments, business and industry analysts, research institutions and analysts. MEAD's analysis products are also utilized by international agencies such as the Organisation of Economic Co-operation and Development (OECD) and foreign statistical agencies.

One example of analysis at MEAD that has contributed directly to the policy process, both in Ottawa and the provinces, is the Division's research on small business innovation and performance. This research has also garnered considerable attention from the business community, which, in turn, led to new requests for special surveys. Analytical studies on technology and labour markets have also been used as inputs for policy studies conducted by the OECD. MEAD also serves an internal market in that it works closely with other divisions at Statistics Canada—primarily through the development of survey content, but also by preparing integrated data packages for outside clients.

To support its research on business economics, MEAD makes use of special microeconomic databases that contain information on the characteristics of plants and business enterprises. These microeconomic databases have been developed at Statistics Canada, and, for reasons of confidentiality, reside within Statistics Canada. Many of the Division's analytical reports rely on

longitudinal data developed from production surveys such as the Survey of Manufactures. MEAD not only publishes analytical studies from this data, it also contributes substantially to data development at Statistics Canada by constructing longitudinal databases.

MEAD has also been responsible—from initiation, planning, management and analysis—for several special surveys that permit Statistics Canada to extend the range of products that it provides to the Canadian public in the area of microeconomic studies. These special surveys have explored small-firm business strategies, innovative activities, and financing practices. The analytical capabilities of these surveys were enhanced by linking survey data to longitudinal data derived from administrative data sources. The *Growing Small and Medium Sized Enterprise (GSME) Survey* was used to examine how different strategies and activities were related to firm performance. This survey provided a unique opportunity to study differences between more successful and less successful firms because survey data were linked to administrative records that allowed firms to be classified in an objective way by their degree of success. The *Innovation and Technology Survey* was also linked to administrative data on firm profitability in order to assess how different forms of innovative activity are related to performance outcomes. MEAD conducted a special survey for Agriculture and Agri-Food Canada on innovation and technology use in the food-processing sector. The *Emerging Business Project* that studies new firms relied on longitudinal data for the development of the frame that is being used for analysis.

1.2 Research that supports national accounting

Under a special initiative undertaken by Statistics Canada to increase the analytical output of the Agency, MEAD has recently been given responsibility for a new analysis program related to the System of National Accounts (SNA). This program is designed to support the production divisions of the Accounts, and is aimed both at data development and at using National Accounts data to examine important research issues. For example, MEAD was responsible for much of the recent analytical work that led to the capitalization of software in estimates of Gross Domestic Product (GDP). MEAD then used the resulting GDP estimates to study the impact of investments in information and communication technologies (ICT) on economic growth. MEAD also played an important role in the development of a statistical standard within the System of National Accounts to measure the outputs of ICT industries.

MEAD has also investigated changes in Canada/US price differences over time using the microeconomic databases that form the basis for the purchasing power price estimates used by the Agency. The Division has also developed new provincial labour productivity estimates by building on the new provincial Input/Output tables that resulted from the Project to Improve Provincial Economic Statistics (PIPES) initiative. MEAD has worked on developing new estimates of economic depreciation for investment and capital services—which are used in the production system to keep Canada's estimates of multifactor productivity up to world standards. Subsequent sections provide an overview of the production responsibilities of the productivity program, along with discussion of the role that analysis plays in supporting the productivity program.

2. *Statistics Canada's productivity program*

MEAD is responsible for Statistics Canada's productivity program—which produces estimates of the growth in labour and multifactor productivity in Canada's business sector. Productivity statistics are important indicators of industrial competitiveness and economic well being. Labour productivity is measured as the output that an economy produces per unit of labour input. Since this measure considers only one input (labour), it is referred to as a 'partial' productivity measure.

Multifactor productivity estimates are more comprehensive in that they measure how much output is produced relative to a bundle of inputs, which includes not only labour, but also capital, materials, energy and services. Multifactor productivity (MFP) growth measures are meant to describe the rate of growth of the efficiency of an economy. MFP growth is calculated as the difference between the rate of growth of outputs and the rate of growth of inputs. Holding prices constant, if a business increases its output by 5% and its inputs by only 4%, there is an additional 1% of output to be distributed to workers and owners of capital. It is this surplus that multifactor productivity estimates are meant to capture. Increases in productivity over long periods of time have been associated with increases in the economic well being of society.

Recently, MEAD has expanded its productivity program by introducing new quarterly estimates of labour productivity that are more timely than previous estimates. It has also introduced new estimates of multifactor productivity that are of higher quality—bringing Canadian estimates to the forefront of international standards by extending the range of assets that are considered, and by using estimates of capital services rather than capital stock. To complement these production responsibilities, MEAD has initiated an extensive analysis program on productivity issues in order to provide quality control for the productivity program, and to provide new analysis products to the Canadian public. MEAD has introduced a new annual publication, *Canadian Productivity Review*, that reports on the Division's productivity research.

Analysis has played an indispensable role in the development of productivity estimates that meet the high standards set for products published by Statistics Canada. The next section outlines several ways in which research and analysis has contributed to the quality of the productivity program.

3. *Analysis and quality*

Analysis serves to improve the quality of the data that Statistics Canada provides to the Canadian public. Quality of data is defined at Statistics Canada as "fitness for use".[2] There are six dimensions that are used to determine "fitness for use". These are: accuracy, relevance, timeliness, accessibility, interpretability and coherence.

2. See Statistics Canada. Policy Manual. Section 2.3. Policy on Informing Users of Data Quality and Methodology.

Accuracy refers to whether the information correctly describes the phenomenon it was designed to measure. *Relevance* reflects the degree to which this information meets the needs of users. *Timeliness* refers to the delay between the time period for which the information pertains and the subsequent date of publication. *Accessibility* refers to the ease with which the data can be obtained by users. *Interpretability* reflects the availability of supplementary information necessary to interpret and utilize the data appropriately. *Coherence* reflects the degree to which data can be brought together successfully with other statistical information within a broad analytical framework.

MEAD operates a research program that complements the labour and multifactor productivity estimates produced by the Division. MEAD's productivity analysis program improves the quality of the Division's productivity statistics in the following dimensions: accuracy, coherence, relevance, and interpretability.

3.1 Accuracy and coherence

MEAD's productivity analysis program provides quality assurance both by enhancing the accuracy of the Division's productivity estimates and by improving the overall coherence of these products.

Analysis in the productivity program, as is the case elsewhere in the National Accounts, is an extension of the particular nature of the production process. The production process in the SNA combines data from different sources. To construct official data series, this production process confronts data from one source with data from another—in the end, this comparative process serves to bring a variety of sources into coherence with one another. Data that are generated from production surveys are subject to both response and non-response errors. By examining how one series compares to another (for example, how employment estimates from the Labour Force Survey compare with those from the Survey of Employment, Payroll and Hours), analysts can assess whether the survey error in one or the other data source is particularly large in one period.

Analysis also serves to provide coherence across different data series. MEAD develops and maintains a large database in support of the productivity program—the KLEMS (Capital, Labour, Energy, Materials and Services) database. KLEMS integrates time series data on gross output, materials inputs, service inputs, energy purchases, labour, investment and capital. Each of these data series is calculated in both nominal dollars and real (constant) dollars. Price indices are collected for each of these series. Finally, KLEMS classifies these series using four different levels of aggregation—corresponding to the S, M, L, and W levels used in the Input/Output accounts. The W industry level (the most detailed of the four classifications) includes data on almost 300 industries. The period covered by the database extends from 1961 to the current reference year (2000 at present).

Productivity statistics are important indicators for those who analyze trends in the economy. These users are not only interested in knowing what the rates of productivity growth have been, but also in understanding the underlying causes behind slowdowns or accelerations in observed rates of productivity growth. Only by supporting the productivity program with large databases like KLEMS can these investigations occur. KLEMS thus serves a dual purpose. It is key to the

production of productivity statistics. And its analytical capabilities are essential to many in the user community who utilize these productivity statistics.

Analysis that provides quality assurance involves looking for unexpected deviations from known or assumed relationships.[3] Deviations from expected relationships might signal errors in the data. These can also signal some significant departure from expectations. The former, if true, requires correction. The latter might be a highly important finding that needs to be publicized. Deciding which of these two situations best describes the data aberration requires sophisticated analysis.

The productivity analysis program in MEAD makes extensive use of the KLEMS database for this purpose. This analysis function serves to identify problems in the data series maintained in KLEMS. These problems extend from the mundane—e.g., a series missing for a particular industry—to patterns that are more difficult to explain—e.g., incongruous price changes in a common production input across industries.

Analysis also provides MEAD with the expertise required to assign indicators of data quality to productivity statistics, a key requirement of Statistic Canada's *Policy of Informing Users of Data Quality*. It is only through investigating the nature of these productivity measures that MEAD analysts are able to use their expert judgements to assign accuracy ratings to productivity statistics that serve as guides to users.

Productivity measures are part of the National Accounts, and the quality indicators used in the Accounts differ from the standard quality concepts associated with survey programs—sampling errors, response error, processing errors, and non-response bias. While each of the above quality concepts is important to the survey programs that feed into the National Accounts, the essence of the production process in the Accounts is the integration of data from various sources—which involves benchmarking, data confrontation, adjusting for inconsistencies and undercoverage. The use of multiple data sources and complex estimation methods make it necessary for the SNA to rely on accuracy ratings—an assessment of data quality ranging from acceptable to unacceptable. The SNA evaluates the quality of its product from the reaction of its clients—and these judgements are based on extensive usage, usage that allow clients to assess whether the product that they receive makes sense in the context of other information that they possess on the state of the economy.

The Productivity Accounts rely on data that are generated by the National Accounts—data on gross domestic product, materials, energy, and service inputs. And to each of these variables, a quality rating needs to be applied. MEAD also produces estimates of labour input for individual industries. While the source for these estimates of labour input is the Labour Force Survey (LFS) and the Survey of Employment Payroll and Hours (SEPH), adjustments are made to both if the labour data are not compatible with the production data derived from the SNA. Finally, MEAD ensures that the capital stock estimates it generates for each industry are coherent with the system of Input/Output Accounts, from which key input and output data are taken. The end result is a set of Productivity Accounts that needs to be assigned a quality rating for the benefit of users.

---

3. See Fellegi (1999), op. cit.

This rating cannot be assigned in isolation of users' needs. Most users employ these data as part of analytical exercises—e.g., analyses that examine factors associated with productivity growth, or that compare productivity growth in Canada to that in the United States. By engaging in select analyses that complement the analysis of outside users, MEAD develops the type of expertise required to assign ratings to all of the data variables in the KLEMS database. For example, analysis at MEAD has isolated some industries where the capital stock has been in long-term decline while output, material inputs, energy use and labour input have all been increasing. Further examination has revealed that these are industries where capital is being leased—suggesting that the investment survey that feeds into the National Accounts potentially have a major undercoverage problem. In other cases, the results that the production system generates for productivity growth in certain industries are sufficiently counter to general perceptions of the economic circumstances in these industries that major efforts have been made to reengineer the nature of the estimation process. One example here is the mineral and oil extraction industries in Canada.

The quality ratings assigned to the Productivity Accounts therefore benefit from an internal analytical capability. An analysis group internal to Statistics Canada is best able to gather information on the problems that exist in survey systems that feed into the Accounts—problems that are either systemic, or that have arisen for idiosyncratic reasons in a particular time period.

Finally, analysis serves to improve data accuracy or suitability by contributing to the production of time series that are consistent over time. National Accounts data, if they are to be useful, need to have a consistency over time. These data are used primarily for time series analysis. But, by their nature, the survey systems that provide data to the SNA are often not 'time-series' consistent. Industry classification systems have changed from being SIC-based to being NAICS-based. Surveys (such as the Annual Survey of Manufactures) change their coverage. Other surveys are restratified. Each of these changes may improve survey estimates at a given point in time—but serve to render analysis over time less coherent. While rough corrections are often provided by survey programs to account for the impact of changes in coverage or classification, the survey programs rarely provide all of the changes that are required to provide time-series coherence. This is accomplished by using the data for analysis and then communicating the results of this analysis to production divisions.

3.2 Relevance

3.2.1 Creation of statistical outputs

Analysis makes a substantial contribution to the quality of the statistical program through the creation of relevant statistical products. Analysis is key to the creation of statistical products that are in essence *analytical constructs*.

Productivity estimates are analytical constructs. The most comprehensive measure of productivity, multifactor productivity, is meant to capture changes in the efficiency of the economy's production system—in a single, relatively simple measure that is estimable. It is a Herculean task to produce such a measure, one that requires simplifying assumptions about the nature of the economic system.

Research on the estimation of multifactor productivity is firmly based on economic theory—using representations of the production process and investment decisions. Keeping abreast of this literature requires active participation in the analytical process, not only to understand how productivity numbers are being used, but also to learn what advances are being suggested as to how they may be better estimated.

In recent years, MEAD has created a new analytical product that is designed to meet the best practices of the profession—as outlined in the most recent OECD manual that sets out desirable standards.[4] Implementation of these new measures required extensive analysis using microeconomic databases—a facility that the analysis group had developed for other projects. For example, new estimates of capital services required the estimation of a new set of depreciation rates—using data on used asset prices collected in an investment survey carried out by the Investment and Capital Stock Division. MEAD's new analytical product on productivity also required the use of the Input/Output Accounts. Finally, it required the collection of data on wages and salaries by education, age group and class of worker back to 1971, and the estimation of wage equations for this period from each census. While specialized groups within Statistics Canada could each have undertaken some of the individual tasks described, MEAD was able to tackle each of these problems in an integrated fashion. Researchers at MEAD are accustomed to working on different projects simultaneously, and have developed the skills necessary to carry out large projects that require considerable data integration.

3.2.2 Creation of inherent capabilities to ensure continued relevance

Analysis is integral to program delivery. Analysis aids in the discovery of data gaps in established programs. Analysis thus ensures that the statistical agency continues to play a leading role in incorporating new developments.

If we wish to act proactively to address missing gaps in information, the data series that make up the core of any program need to be used in analysis—since this analysis provides production divisions with a more complete assessment of what is missing, and why it matters.

Existing gaps are discovered when an analysis program finds that a production program does not sufficiently address the needs of the public. This type of analysis involves an iterative process—one that begins with conceptual work, data development, and program implementation, followed eventually by program evaluation.

The multifactor productivity program provides an example of how analysis can contribute to this process. For instance, because of its analysis program, MEAD became convinced that the capital measure that was being used in the program had become outdated by current analytical standards. This, in turn, led to an updating of the measurement system. By participating in research networks, MEAD's productivity group learned that the existing concept of production inputs derived from investment (capital) had to be replaced by a new concept (capital services).

4. Organisation for Economic Cooperation and Development. 2001. *OECD Productivity Manual: A Guide to Measuring Aggregate and Industry Level Productivity Growth*. Statistics Directorate and Directorate for Science, Technology and Industry. Paris.

And when this decision was taken, a research program was put into place to help bring this transition into effect.

A relevant analysis program will anticipate future needs and develop data by the time these needs come to the fore. As new data were being created in the reengineering phase of the capital services project, the OECD produced a new manual on how to estimate productivity that established the new standard towards which statistical agencies were encouraged to work. Because of MEAD's productivity research program, Statistics Canada produced a new set of productivity estimates, consistent with these new standards, shortly after the publication of the new international manual.

3.2.3 Analysis as explorations in new products

Analysis allows the agency to both improve existing products and develop new products. Examples of the contribution that analysis makes exist in both areas.

First, ongoing analysis has improved the scope of Statistics Canada's productivity estimates—by taking into account the impact of production on the environment. Productivity measures examine the efficiency with which the inputs purchased by businesses are transformed into marketed goods and services. Recently, MEAD adopted a research agenda that examined how environmental effects might be factored into the conventional estimation process. Two research papers were published that dealt with related questions. First, what would happen to Canada's productivity estimates if CO_2 emissions were considered along with the production of goods and services? Second, what would happen to productivity estimates if we took into account the water that is used as a free input into the production system? These papers have sparked considerable interest, and demonstrated that the productivity program can look beyond, and improve upon, the traditional framework that forms the basis for the Productivity Accounts.

In addition, a recent project has been aimed at extending the present definition of capital that is used for productivity estimation in the mining and forestry areas. At the moment, capital in industries such as smelting is defined as consisting of the expenditures that are made on buildings, machinery, equipment and engineering. But these industries also make use of the natural resource base, which is not included in the estimates of capital that are currently used. An analysis project is currently examining how natural resource capital could be included within the estimation framework, and what the impact of this inclusion would be.

3.3 Interpretability

Ease of interpretability requires information that allows users to utilize data appropriately. Analysis serves this function in several ways.

3.3.1 Analysis as guidance on quality issues

The *Policy of Informing Users of Data Quality* stipulates that it is the responsibility of programs to provide adequate documentation of quality indicators and issues.

The productivity group at MEAD strives to meet this policy in a number of ways. First, it provides detailed descriptions of methodology—these often take the form of chapters in the annual publications (*Productivity Growth in Canada*, Catalogue No. 15-204 and the *Canadian Productivity Review*, Catalogue No. 15-206). Second, it provides a description of the quality of the major series that enter into the productivity calculation.

Analysis is also used to provide an important form of guidance to users. This occurs in a variety of ways. First, the program produces articles that provide information to the Canadian public in the form of annual publications—*Productivity Growth in Canada* and the *Canadian Productivity Review*. The first issue of *Productivity Growth in Canada* included an article that outlined key productivity concepts and then described their trends.[5] Another article compared differences in productivity growth between Canada and the United States.[6] Both provided relevant data to the users of productivity statistics on the types of issues that are usually the main focus of their attention. Other articles investigated issues that are of less immediate interest to the majority of users, but are nevertheless still important—such as who gains from productivity growth, workers or consumers;[7] and has the economy become more volatile in recent years?[8] These papers also provide examples of how the large KLEMS database that anchors the productivity program can be used to investigate important issues. Analysis helps to establish the relevance of the program by pointing out uses for the data.

Two other articles in the first issue of *Productivity Growth in Canada* focused more narrowly on core aspects of the quality agenda. Both of these investigated the accuracy of productivity estimates—but in different ways. Productivity estimates are produced by a non-parametric estimation technique that makes several simplifying assumptions about the structure of the economy—that there are no economies of scale in the production process and that factors of production are paid their marginal product. Users sometimes question the impact of these assumptions on the estimates that Statistics Canada produces. On an experimental basis, we used an alternative estimation technique, multivariate analysis, to generate estimates of multifactor productivity, and utilized the confidence intervals that are associated with multivariate regression analysis (Baldwin, Gaudreault, Harchaoui, 2001) to give users an alternate estimate of the confidence bounds that they might use when making cross-country comparisons.[9]

The second article focused directly on the precision of the productivity estimates when used for cross-country comparisons.[10] While the productivity program produces a document that meets the standards of the *Policy of Informing Users of Data Quality and Methodology* (by providing data accuracy ratings on a scale of 1, 2 and 3), we felt that more information was required.

---

5. J.R. Baldwin, T. Harchaoui, J. Hosein and J.-P. Maynard. "Productivity: Concepts and Trends," *Productivity Growth in Canada 2001*. Chapter 1.
6. J.R. Baldwin, T. Harchaoui and J.-P. Maynard. "Productivity Growth in Canada and the United States," *Productivity Growth in Canada 2001*. Chapter 4.
7. J.R. Baldwin, R. Durand and J. Hosein. "Restructuring and Productivity Growth in the Canadian Business Sector," *Productivity Growth in Canada 2001*. Chapter 2.
8. J.R. Baldwin and T. Harchaoui. "The Cyclical Behaviour of Industrial Labour Productivity in Canada," *Productivity Growth in Canada 2001*. Chapter 7.
9. J.R. Baldwin, V. Gaudreault and T. Harchaoui. "Productivity Growth in the Canadian Manufacturing Sector: A Departure from the Standard Framework," *Productivity Growth in Canada 2001*. Chapter 8.
10. J.R. Baldwin and T. Harchaoui. "The Precision of Productivity Measures," *Productivity Growth in Canada 2001*. Chapter 3.

As a statistical agency, we need to provide guidance to users of productivity estimates. Productivity estimates are often used in a highly charged political atmosphere to compare Canada's performance to that of other countries. When this is done, most users do not use the productivity data as estimates subject to uncertainty; rather, they treat them as if they were known with certainty.

Many users are prone to use point estimates of productivity growth as if they were estimated without error. For example, users have a tendency to compare growth rates across countries by asking whether one point estimate exceeds another. Only rarely is consideration given to whether the difference in these estimates is in any way (statistically) significant. But we recognize that it is difficult to provide traditional confidence intervals for productivity estimates that suffice for all users.

Therefore, we have adopted a multipronged approach. First, we adopted an alternate estimation procedure involving multivariate analysis that produced classical confidence intervals. Second, we asked what sort of changes occur when slightly different methodologies are used to estimate some of the data that are inputted into the estimation procedure. It is often the case that countries do not use identical methods. Warning users about the effect of potential differences in methods provides guidance on the appropriate uses of the data. Finally, we dealt with the impact of revisions on estimates. Productivity estimates cover both a historical back period for which National Accounts data have been finalized, and more recent years that rely on preliminary data. Users differ in terms of needs. Some are only interested in the long-run changes in productivity. Others want to know what is happening in the immediate past, when estimates of productivity performance are still only preliminary and subject to revision. The latter use is particularly susceptible to error—because of revisions to National Accounts statistics that make up the core of the data used in the productivity program.

The most recent volume of *Productivity Growth in Canada* has focused much more on providing documentation for the methods used to estimate the most complex productivity statistic of the program—the measure of multifactor productivity growth. As a result of the ongoing analysis conducted by MEAD, it became clear that the program needed to implement a new way of measuring inputs if the program was to remain relevant to users. The annual publication, *Productivity Growth in Canada – 2002*, has focused on explaining both the new concepts that are used along with the analysis that supported the development and implementation of these new concepts. The analysis was extensive and drew on the expertise developed at MEAD. New estimates of depreciation were developed using microeconomic data on the prices of used assets. This information was derived from numerous investment surveys conducted by the Investment and Capital Stock Division. In addition, wages for workers—stratified by age, education, gender and class of worker—were developed using Censuses stretching from 1971 to 2001. Each of these issues was explained in detail in *Productivity Growth in Canada*, along with an overall summary of methods for the productivity program.

3.3.2 Analysis as a dissemination medium

Interpretability is also enhanced by analysis when it is used to provide information on the use and capabilities of data through example. Research can provide the critical dissemination

medium for new data products that are not yet appreciated by the public—by bringing these products to the attention of outside users.

Recently, Statistics Canada has been working to enhance the detail and quality of the Provincial Economic Accounts—via the Project to Improve Provincial Economic Statistics (PIPES). Detailed Provincial/Output accounts have been created for the first time. And, as part of this project, the productivity group at MEAD has contributed estimates of labour input to these Accounts. Together, industry-level output measures and labour estimates can be used to produce measures of labour productivity. The analysis program within MEAD has been tasked with producing papers that evaluate these estimates for two reasons. First, these papers serve as a key form of quality control. Second, their publication, and associated press coverage, serve to focus the attention of the user community on the new product.

Analysis therefore improves our understanding of the capabilities of data—and, as such, is essential to the agency's quality goal in the area of interpretability. The usefulness of this function in the context of evaluating existing and new data has been described previously. But analysis also provides a key input into the development of new data.

In the past two years, discussions have been taking place within government concerning the need to improve Canada's environmental statistics. It has been Statistics Canada's position that environmental statistics are more useful if they can be integrated into a larger framework that supports the analysis of interactions between the economy and the environment. As support for this project, MEAD has been developing new 'eco-efficiency' productivity estimates that take into account the impact of production on the environment. This initiative has produced a number of secondary studies that examine how the integrated database that combines standard data on the economy with data on the environment facilitates new and interesting research. As such, these studies have been useful in developing support for the overall environmental initiative.

4. Conclusion

Analysis meets a variety of needs. It provides objective, accurate information on economic and social trends. It provides information products that are richer than the simple reporting of trends and percentages. It provides a more thorough understanding of phenomena, and of complex relationships.

All of these important functions serve to enhance the quality of products produced by a statistical agency. Analysis improves the relevance of statistical products. It ensures the coherence of a set of data that come from the National Accounts. It provides guidance to users that enhances their ability to interpret how they might use the data. Finally, it ensures that the output of the statistical program is relevant—helping the Agency adapt its products to meet the changing needs of data users.

References

1) Background methodology on the estimation of multifactor productivity:

Harchaoui, T.M., M. Kaci and J.-P. Maynard. 2001. "The Statistics Canada Productivity Program: Concepts and Methods". In *Productivity Growth in Canada*, catalogue No. 15-204-XPE, Appendix 1, p. 143-176.

http://www.statcan.ca/english/concepts/15-204/appendix1.pdf

2) Web information that provides our subjective quality assessments of MFP data:

Beckstead, D., A. Girard and T.M. Harchaoui. 2001. "Assessing the Data Quality of Statistics Canada's Productivity Program". In *Productivity Growth in Canada*, catalogue No. 15-204-XPE, Appendix 3, p. 1-37.

http://dissemination.statcan.ca:8083/english/concepts/15-204/appendix3.pdf

3) An article that uses parametric rather than non-parametric estimation:

Baldwin, J.R., V. Gaudreault and T.M. Harchaoui. 2001. "Productivity Growth in the Canadian Manufacturing Sector: A Departure from the Standard Framework". In *Productivity Growth in Canada.* Catalogue No. 15-204-XPE. Chapter 8, p.107-142.

4) An article that discusses the bounds that need to be used on productivity estimates when making international comparisons:

Baldwin, J.R. and T.M. Harchaoui. 2001. "The Precision of Productivity Estimates". In *Productivity Growth in Canada.* Catalogue No. 15-204-XPE. Chapter 3, p. 39-49.

5) Background descriptions of productivity research published by MEAD:

http://www.statcan.ca/english/studies/eaupdate

N° 11F0026MIF au catalogue — N° 001
ISSN: 1709-738X
ISBN: 0-662-77032-3

Document de recherche

Documents sur la la méthodologie de l'analyse économique : Comptes nationaux

La Division de l'analyse microéconomique : le rôle de l'analyse dans la fourniture de produits d'information

par John R. Baldwin, Guy Gellatly et Tarek M. Harchaoui

Division de l'analyse microéconomique
18-F, Immeuble R.H. Coats, Ottawa, K1A 0T6

Téléphone: 1 800 263-1136

Toutes les opinions émises par les auteurs de ce document ne reflètent pas nécessairement celles de Statistique Canada.

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

La Division de l'analyse microéconomique : le rôle de l'analyse dans la fourniture de produits d'information[1]

par

John R. Baldwin, Guy Gellatly et Tarek M. Harchaoui

11F0026 N° 001
ISSN: 1709-738X
ISBN: 0-662-77032-3

Division de l'analyse microéconomique
18-F, Immeuble R.H.Coats
Statistique Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0T6

Comment obtenir d'autres renseignements:
Service national de renseignements: 1 800 263-1136
Renseignements par courriel : infostats@statcan.ca

Juillet 2004

Les noms des auteurs sont inscrit selon l'ordre alphabétique.

Ce document reflète les opinions des auteurs uniquement et non celles de Statistique Canada.

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'industrie, 2004

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre le contenu de la présente publication, sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, enregistrement sur support magnétique, reproduction électronique, mécanique, photographique, ou autre, ou de l'emmagasiner dans un système de recouvrement, sans l'autorisation écrite préalable des Services de concession des droits de licence, Division du marketing, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

Also available in English

1. Pour une discussion générale du rôle de l'analyse à Statistique Canada, consulter Ivan Fellegi, *Les activités analytiques de Statistique Canada*. Quarante-septième réunion plénière, Conférence des statisticiens européens. Commission de statistique et Commission économique pour l'Europe. CES/1999/9. 23 mars 1999.

Table des matières

Résumé **4**

1. Contexte **5**

1.1 Recherche sur la dynamique des entreprises 5
1.2 Recherche à l'appui du Système de comptabilité nationale 6

2. Programme de la productivité de Statistique Canada **7**

3. Analyse et qualité **8**

3.1 Exactitude et cohérence 8
3.2 Pertinence 11
3.2.1 Création de produits statistiques 11
3.2.2 Création de capacités inhérentes pour perpétuer la pertinence 12
3.2.3 L'analyse en tant que moyen d'explorer de nouveaux produits 13
3.3 Intelligibilité 14
3.3.1 L'analyse en tant que guide concernant les questions de qualité 14
3.3.2 L'analyse en tant que support de diffusion 16

4. Conclusion **17**

Bibliographie **18**

Résumé

L'analyse répond à divers besoins d'un organisme statistique. Elle apporte des renseignements objectifs et exacts sur les tendances économiques et sociales. Elle fournit des produits d'information plus riches que les simples rapports sur les tendances et les pourcentages. Elle permet de mieux comprendre les phénomènes en jeu et les liens complexes entre ceux-ci. Mais, avant tout et par dessus tout, l'analyse sert à améliorer la qualité des produits diffusés par un organisme statistique.

La qualité des produits statistiques se juge d'après leur exactitude, leur cohérence, leur intelligibilité et leur pertinence. Le présent document décrit la façon dont le programme analytique du groupe de la productivité de Statistique Canada est utilisé pour améliorer la qualité des produits en montrant comment il a) rend les produits statistiques plus pertinents, b) assure la cohérence de l'ensemble de produits de données, c) offre aux utilisateurs des lignes directrices qui leur permettent de mieux interpréter et de mieux utiliser les statistiques et d) aide, en assurant que les produits du programme statistique soient pertinents, le Bureau à adapter ses produits à l'évolution des besoins des utilisateurs de données.

1. Contexte

La Division de l'analyse microéconomique (DAME) fournit à la population canadienne des produits d'information comprenant des séries de données et des rapports analytiques destinés à lui permettre de mieux comprendre la structure et le rendement de l'économie. Le programme d'analyse de la DAME, mis sur pied en dix ans, remplit plusieurs fonctions. Les produits analytiques de la Division contribuent à l'élaboration de nouvelles ressources statistiques et fournissent aux autres divisions de production des indicateurs de contrôle de la qualité qui leur permettent d'améliorer leurs bases de données d'enquête et de données administratives. Bien que ces fonctions internes soient importantes, le programme d'analyse de la DAME a aussi pour but de fournir aux membres du public des produits d'information plus riches que de simples séries de données. Le présent exposé décrit la nature de cette contribution analytique en mettant tout spécialement l'accent sur le programme de la productivité de Statistique Canada.

Le programme d'analyse de la DAME comprend trois volets. En premier lieu, la Division réalise des analyses portant sur divers sujets liés à la dynamique des entreprises et au commerce international. En deuxième lieu, elle est responsable de l'exécution d'un programme d'analyse dans le cadre du Système de comptabilité nationale. Enfin, elle est chargée de produire les statistiques sur la productivité et de publier des études analytiques sur la productivité.

1.1 Recherche sur la dynamique des entreprises

Dans le domaine de la dynamique des entreprises, la DAME a publié des études sur la création et la fermeture d'entreprises, l'évolution structurelle dans divers secteurs, la restructuration liée aux technologies de pointe, l'innovation et l'utilisation des technologies, les facteurs liés au rendement des entreprises, la portée du contrôle étranger et les répercussions de ce dernier, les profils de croissance des petites et des grandes entreprises, le financement des petites entreprises, l'effet de la fiscalité, ainsi que les stratégies et les activités dans le domaine des ressources humaines.

Les travaux de la Division dans ce domaine s'adressent aux employés de Statistique Canada ainsi qu'à des destinataires externes. Ces derniers comprennent les membres du public, les ministères fédéraux et provinciaux chargés des politiques, les analystes des entreprises et des industries, ainsi que les établissements et les analystes spécialisés en recherche. Les produits analytiques de la DAME sont également utilisés par les organismes internationaux, comme l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) et les organismes statistiques étrangers.

L'étude de la DAME sur l'innovation et le rendement des petites entreprises est un exemple d'analyse qui a contribué directement au processus d'élaboration des politiques, tant à Ottawa que dans les provinces. Cette étude a également suscité un vif intérêt dans le secteur des entreprises, qui a mené à de nouvelles demandes d'enquêtes spéciales. Les résultats des études analytiques sur les marchés de la technologie et du travail ont également servi de données d'entrée dans des études stratégiques réalisées par l'OCDE. La DAME dessert aussi un marché interne grâce à sa collaboration étroite avec d'autres divisions de Statistique Canada, notamment en ce qui concerne le développement du contenu des enquêtes, mais aussi la préparation d'ensembles de données intégrées pour les clients externes.

Pour appuyer ses travaux de recherche sur l'économie des entreprises, la DAME se sert de bases de données microéconomiques spéciales contenant des renseignements sur les caractéristiques des établissements et des entreprises commerciales. Ces bases de données microéconomiques ont été créées à Statistique Canada et, pour des raisons de protection des renseignements qu'elles contiennent, sont installées dans les locaux du Bureau. Bon nombre de rapports analytiques de la Division s'appuient sur des données longitudinales produites d'après des enquêtes sur la production comme l'Enquête annuelle des manufactures. La DAME ne se limite pas à publier des études analytiques fondées sur ces données, mais participe aussi activement à l'élaboration de données à Statistique Canada grâce à la création de bases de données longitudinales.

La DAME a également été chargée des étapes de démarrage, de planification, de gestion et d'analyse de plusieurs enquêtes spéciales qui permettent à Statistique Canada d'étendre la gamme des produits offerts au public canadien dans le domaine des études microéconomiques. Ces enquêtes spéciales portent sur les stratégies commerciales, les activités d'innovation et les pratiques financières des petites entreprises. Les capacités analytiques de ces projets d'enquête ont été améliorées grâce au couplage des données d'enquête à des données longitudinales tirées de source administrative. L'*Enquête sur la croissance des petites et moyennes entreprises* a été utilisée pour examiner le lien entre le rendement de l'entreprise et diverses stratégies et activités. Cette enquête a offert une occasion unique d'étudier les différences entre les entreprises florissantes et celles qui le sont moins, parce que le couplage des données d'enquête à celles de dossiers administratifs a permis de classer les entreprises de façon objective selon leur niveau de réussite. Les données de l'*Enquête sur l'innovation et la technologie* ont également été couplées à des données administratives sur la rentabilité des entreprises afin d'évaluer l'association entre diverses formes d'activité d'innovation et les résultats de l'entreprise. La DAME a réalisé une enquête spéciale pour le compte d'Agriculture et Agroalimentaire Canada sur l'innovation et l'utilisation des technologies dans le secteur de la transformation des aliments. Le *Projet jeunes entreprises* consacré à l'étude des nouvelles entreprises s'appuie sur des données longitudinales pour l'établissement de la base de sondage utilisée pour l'analyse.

1.2 Recherche à l'appui du Système de comptabilité nationale

Dans le cadre d'une initiative spéciale lancée par Statistique Canada pour augmenter la production analytique du Bureau, la DAME a été chargée récemment d'un nouveau programme d'analyse relié au Système de comptabilité nationale (SCN). Ce programme est conçu pour aider les divisions responsables de la production des données du Système de comptabilité nationale et est axé à la fois sur le développement des données et sur l'utilisation des données des comptes nationaux pour examiner d'importantes questions de recherche. Par exemple, la DAME a réalisé une grande partie des travaux analytiques récents qui ont mené à la capitalisation des logiciels dans les estimations du produit intérieur brut (PIB). La DAME a ensuite utilisé les estimations résultantes du PIB pour étudier l'effet de l'investissement dans les technologies de l'information et des communications (TIC) sur la croissance économique. Elle a aussi joué un rôle important dans l'élaboration d'une norme statistique dans le Système de comptabilité nationale en vue de mesurer la production des industries des TIC.

La DAME a également étudié l'évolution des différences de prix entre le Canada et les États-Unis au cours du temps au moyen de bases de données microéconomiques qui constituent

le fondement des estimations de la parité de pouvoir d'achat utilisées par le Bureau. La Division a aussi élaboré de nouvelles estimations provinciales de la productivité du travail en s'appuyant sur les nouveaux tableaux provinciaux d'entrées-sorties issus du Projet d'amélioration des statistiques économiques provinciales (PASEP). La DAME a participé à l'élaboration de nouvelles estimations de la dépréciation économique pour l'évaluation de l'investissement et des services du capital, estimations qui sont utilisées dans le système de production pour s'assurer que les estimations de la productivité multifactorielle du Canada répondent aux normes mondiales. Les sections qui suivent donnent un aperçu des tâches de production du programme de la productivité, ainsi qu'une discussion du rôle joué par l'analyse dans le soutien de ce programme.

2. Programme de la productivité de Statistique Canada

La DAME est responsable du programme de la productivité de Statistique Canada qui produit les estimations de la croissance de la productivité du travail et de la productivité multifactorielle dans le secteur canadien des entreprises. Les statistiques sur la productivité sont des indicateurs importants de la compétitivité industrielle et du bien-être économique d'un pays. La productivité du travail est, par définition, la production d'une économie par unité de main-d'œuvre. Puisque cette mesure ne tient compte que d'un seul facteur de production (travail), elle est considérée comme une mesure « partielle » de la productivité.

Les estimations de la productivité multifactorielle, ou productivité totale des facteurs, sont plus complètes, puisqu'il s'agit d'une mesure de la production en rapport avec un ensemble de facteurs de production englobant non seulement le travail, mais aussi le capital, les matières premières, l'énergie et les services. Les mesures de la croissance de la productivité multifactorielle (PMF) ont pour objet de décrire le taux de croissance de l'efficacité d'une économie. La croissance de la PMF est calculée par différence entre le taux de croissance des produits et le taux de croissance des facteurs de production. En supposant que les prix demeurent constants, si une entreprise augmente sa production de 5 % et son utilisation des facteurs de production de 4 % seulement, 1 % supplémentaire de production peut être réparti entre la main-d'œuvre et les propriétaires du capital. Cet excédent est ce que les estimations de la productivité multifactorielle visent à évaluer. On a montré que la croissance de la productivité sur de longues périodes est associée à l'augmentation du bien-être économique d'une société.

Récemment, la DAME a étendu son programme de la productivité grâce à l'introduction de nouvelles estimations trimestrielles de la productivité du travail produites dans un délai plus court que les estimations antérieures. Elle a également introduit de nouvelles estimations de la productivité multifactorielle d'une plus grande qualité qui font du Canada un chef de file pour ce qui est du respect des normes internationales, grâce à l'extension de la gamme d'actifs pris en compte et à l'utilisation d'estimations des services du capital plutôt que du stock de capital. Pour compléter ces activités de production, la DAME a lancé un programme d'analyse de grande envergure portant sur des questions liées à la productivité, afin d'assurer le contrôle de la qualité du programme de la productivité et d'offrir de nouveaux produits analytiques au public canadien. Elle a aussi lancé une nouvelle publication annuelle *Revue canadienne de productivité* faisant le compte rendu de ses activités de recherche sur la productivité.

L'analyse a joué un rôle essentiel dans la mise au point d'estimations de la productivité conformes aux normes rigoureuses établies pour les produits publiés par Statistique Canada. La section suivante donne plusieurs exemples de la contribution des travaux de recherche et d'analyse à la qualité du programme de la productivité.

3. Analyse et qualité

L'analyse sert à améliorer la qualité des données que Statistique Canada fournit aux membres du public canadien. Statistique Canada définit la qualité des données comme étant l'« adaptation des données à leur utilisation »[2]. Ce concept comporte six dimensions, à savoir l'exactitude, la pertinence, l'actualité, l'accessibilité, l'intelligibilité et la cohérence.

L'*exactitude* fait référence à l'exactitude avec laquelle l'information décrit le phénomène qu'elle est censée mesurer. La *pertinence* fait référence à la mesure dans laquelle l'information répond aux besoins des utilisateurs. L'*actualité* fait référence au temps écoulé entre la fin de la période à laquelle se rapporte l'information et la date à laquelle cette information est publiée. L'*accessibilité* fait référence à la facilité avec laquelle les utilisateurs des données peuvent y avoir accès. L'*intelligibilité* fait référence à l'existence d'informations complémentaires nécessaires pour interpréter et utiliser les données comme il convient. Enfin, la *cohérence* fait référence à la mesure dans laquelle il est possible de combiner les données à d'autres renseignements statistiques dans un vaste cadre analytique.

La DAME exécute un programme de recherche qui complète les estimations de la productivité du travail et de la productivité multifactorielle produites par la Division. Ce programme d'analyse de la productivité améliore la qualité des statistiques sur la productivité de la Division sous l'angle de l'exactitude, de la cohérence, de la pertinence et de l'intelligibilité.

3.1 Exactitude et cohérence

Le programme d'analyse de la productivité de la DAME procure l'assurance de la qualité en accroissant l'exactitude des estimations de la productivité et la cohérence globale de ces produits.

Dans le programme de la productivité, comme dans d'autres programmes du Système de comptabilité nationale, l'analyse découle de la nature particulière du processus de production. Dans le SCN, le processus de production nécessite le regroupement de données provenant de sources différentes. Pour produire des séries de données officielles, le processus doit assurer le rapprochement des données d'une source à celles d'une autre source. En bout de ligne, ce processus comparatif est destiné à faire concorder les diverses sources les unes avec les autres. Les données tirées des enquêtes peuvent présenter des erreurs de réponse et de non-réponse. En comparant une série de données à une autre (p. ex., les estimations de l'emploi d'après l'Enquête sur la population active à celles calculées d'après l'Enquête sur l'emploi, la rémunération et les

2. Voir Statistique Canada. Manuel des politiques. Section 2.3. Politique visant à informer les utilisateurs sur la qualité des données et la méthodologie.

heures de travail), les analystes peuvent déterminer si l'erreur d'enquête dans l'une ou l'autre source de données est particulièrement importante pour une période particulière.

L'analyse permet aussi d'assurer la cohérence de diverses séries de données. Pour appuyer le programme de la productivité, la DAME élabore et tient à jour une grande base de données baptisée base de données KLEMS (capital, travail, énergie, matières premières et services). Cette base de données intègre des données chronologiques sur la production brute, l'utilisation des matières premières, l'utilisation des services, les achats d'énergie, la main-d'œuvre, l'investissement et le capital. Chacune de ces séries de données est produite en valeur nominale (dollars courants) et en valeur réelle (dollars constants). Des indices de prix sont créés pour chaque série. Enfin, la base de données KLEMS offre une classification de ces séries selon quatre niveaux d'agrégation, qui correspondent aux niveaux S, M, L et W utilisés dans les comptes des entrées-sorties. Le niveau de travail W (le plus détaillé des quatre niveaux) comprend des données sur presque 300 industries. La période couverte par la base de données va de 1961 à l'année de référence la plus récente pour laquelle des données sont disponibles (2000 à l'heure actuelle).

Les statistiques sur la productivité sont des indicateurs importants pour les analystes des tendances de l'économie. Ces derniers veulent non seulement savoir ce qu'ont été les taux de croissance de la productivité, mais veulent aussi comprendre les causes sous-jacentes des ralentissements ou des accélérations de cette croissance. Ce genre d'études ne peuvent être réalisées qu'en appuyant le programme de la productivité au moyen de grandes bases de données comme la base de données KLEMS. Cette dernière a donc un double rôle. Elle est essentielle à la production des statistiques sur la productivité et ses capacités analytiques sont indispensables pour nombre d'utilisateurs de ces statistiques sur la productivité.

L'analyse qui procure l'assurance de la qualité consiste à rechercher les écarts imprévus par rapport aux relations connues ou prévues[3]. Les écarts par rapport aux relations prévues pourraient signaler des erreurs dans les données, mais ils pourraient aussi indiquer une divergence importante par rapport aux attentes. Dans le premier cas, une correction s'impose, tandis que dans le second, il peut s'agir d'un résultat très important qui doit être communiqué. Une analyse complexe est nécessaire pour décider laquelle de ces deux situations décrit le mieux les données aberrantes.

Le programme d'analyse de la productivité de la DAME s'appuie énormément sur la base de données KLEMS dans ce but. La fonction d'analyse sert à repérer les problèmes dans les séries de données tenues à jour dans la base de données. Ces problèmes peuvent aller de situations banales, comme l'omission d'une série pour une industrie particulière, à des profils plus difficiles à expliquer, comme des variations de prix incongrues dans une série sur des facteurs de production communs dans diverses industries.

L'analyse permet aussi à la DAME d'acquérir l'expérience nécessaire pour attribuer des indicateurs de qualité des données aux statistiques sur la productivité, c'est-à-dire une exigence importante de la *Politique visant à informer les utilisateurs de la qualité des données de la méthodologie* de Statistique Canada. Ce n'est qu'en étudiant la nature de ces mesures de la

3. Voir Fellegi (1999), op. cit.

productivité que les analystes de la Division peuvent attribuer aux statistiques sur la productivité une cote d'exactitude destinée à orienter les utilisateurs.

Les mesures de la productivité font partie du Système de comptabilité nationale et la qualité des indicateurs utilisés dans les comptes diffère des concepts de qualité types associés aux programmes d'enquête, comme les erreurs d'échantillonnage, l'erreur de réponse, les erreurs de traitement et le biais dû à la non-réponse. Tous ces concepts de qualité susmentionnés sont importants pour les programmes d'enquête qui alimentent le Système de comptabilité nationale, mais l'essence même du processus de production des comptes nationaux réside dans l'intégration de données provenant de diverses sources, exercice qui comprend l'étalonnage, le rapprochement des données, et la correction pour les incohérences et le sous-dénombrement. L'utilisation de sources de données multiples et de méthodes d'estimation complexes oblige l'équipe du SCN à s'appuyer sur des cotes d'exactitude, c'est-à-dire une évaluation de la qualité des données allant de l'acceptable à l'inacceptable. Le SCN évalue la qualité de ses produits d'après la réaction des clients et le jugement de ces derniers est fondé sur l'usage intensif des données qui leur permet d'évaluer si le produit qu'ils reçoivent est sensé dans le contexte des autres renseignements qu'ils possèdent sur l'état de l'économie.

Les comptes de productivité s'appuient sur des données générées par le Système de comptabilité nationale, c'est-à-dire des données sur le produit intérieur brut et l'utilisation des matières premières, de l'énergie et des services. Et une évaluation de la qualité doit être appliquée à chacune de ces variables. La DAME produit aussi des estimations de l'utilisation du travail au niveau de l'industrie. La source de ces estimations du facteur travail sont l'Enquête sur la population active (EPA) et l'Enquête sur l'emploi, la rémunération et les heures de travail (EERH), mais des corrections sont apportées aux données sur le travail provenant des deux enquêtes si elles ne concordent pas avec les données produites par le SCN. Enfin, la DAME veille à ce que les estimations du stock de capital qu'elle produit pour chaque industrie concordent avec les données des comptes d'entrées-sorties d'où sont tirées les données essentielles sur l'utilisation des facteurs de production et les produits. Le résultat final est un ensemble de comptes de la productivité auxquels il faut attribuer une cote de qualité à l'intention des utilisateurs.

Cette cote ne peut être attribuée sans tenir compte des besoins des utilisateurs. La plupart d'entre eux emploient les données dans le cadre d'exercices analytiques, par exemple, pour déterminer les facteurs associés à la croissance de la productivité ou pour comparer la croissance de la productivité au Canada et aux États-Unis. En réalisant certaines analyses qui complètent celles des utilisateurs externes, la DAME acquiert le genre d'expérience nécessaire pour attribuer une cote de qualité aux données pour toutes les variables de la base de données KLEMS. Ainsi, les travaux analytiques de la DAME ont permis de repérer certaines industries où le stock de capital est en baisse depuis longtemps tandis que la production, l'utilisation des matières premières, la consommation d'énergie et l'utilisation de main-d'œuvre sont toutes à la hausse. Un examen plus approfondi a révélé qu'il s'agit d'industries où les biens d'équipement sont loués, si bien que les enquêtes sur l'investissement qui alimentent le Système de comptabilité nationale pourraient présenter un important problème de sous-dénombrement. Dans d'autres cas, les résultats que génère le système de production pour la croissance de la productivité de certaines industries sont suffisamment contraires aux perceptions générales de la conjoncture économique de ces

industries pour que des efforts importants soient déployés pour remanier le processus d'estimation. Les industries de l'extraction de minerais et de pétrole du Canada en sont un exemple.

Par conséquent, l'existence d'une capacité analytique interne est utile pour l'attribution de cotes de qualité aux comptes de la productivité. L'existence d'un groupe interne d'analystes à Statistique Canada est le meilleur moyen de recueillir des renseignements sur les problèmes posés par les systèmes d'enquête qui alimentent le Système de comptabilité nationale, problèmes qui peuvent être systémiques ou survenir pour des raisons particulières durant une période de données.

Enfin, l'analyse permet d'améliorer l'exactitude ou l'adéquation des données parce qu'elle contribue à la production de séries chronologiques cohérentes au cours du temps. Pour être utiles, les données du Système de comptabilité nationale doivent être cohérentes dans le temps, puisqu'elles servent principalement à l'analyse de séries chronologiques. Malheureusement, de par leur nature, il arrive souvent que les systèmes d'enquête qui fournissent les données au SCN ne soient pas en harmonie avec les « séries chronologiques ». La classification des industries a évolué, pour passer de la Classification type des industries (CTI) au Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN). La couverture de certaines enquêtes, comme l'Enquête annuelle des manufactures, peut changer. D'autres enquêtes font l'objet d'une nouvelle stratification. Tous ces changements peuvent améliorer les estimations d'enquête à un point donné dans le temps, mais ils rendent l'analyse au fil du temps moins cohérente. Bien que les programmes d'enquête fournissent souvent des corrections grossières pour tenir compte de l'effet de ces changements de couverture ou de classification, ils offrent rarement toutes les corrections nécessaires pour assurer la cohérence des séries chronologiques. Pour cela, il faut utiliser les données pour l'analyse, puis communiquer les résultats aux divisions chargées de la production.

3.2 Pertinence

3.2.1 Création de produits statistiques

L'analyse contribue considérablement à la qualité du programme statistique grâce à la création de produits statistiques pertinents. Il s'agit d'un élément indispensable à la création de produits statistiques qui sont essentiellement des *constructs analytiques*.

Les estimations de la productivité sont des constructs analytiques. La mesure la plus complète de la productivité, c'est-à-dire la productivité multifactorielle, vise à refléter l'évolution de l'efficacité du système de production de l'économie au moyen d'une mesure unique, relativement simple, qu'il est possible de calculer. La production d'une telle mesure est une tâche herculéenne qui repose sur des hypothèses de simplification quant à la nature du système économique.

La recherche sur l'estimation de la productivité multifactorielle est fondée fermement sur la théorie économique, c'est-à-dire la modélisation du processus de production et des décisions d'investissement. Se tenir au courant des publications dans le domaine demande une

participation active au processus analytique, non seulement pour comprendre comment les données sur la productivité sont utilisées, mais aussi pour savoir quels nouveaux développements sont proposés pour produire de meilleures estimations.

Ces dernières années, la DAME a créé un nouveau produit analytique conçu pour satisfaire aux meilleures pratiques de la profession, telles que les décrit l'ensemble de normes souhaitables présenté dans le manuel le plus récent de l'OCDE[4]. Il a fallu, pour appliquer ces nouvelles mesures, réaliser des travaux analytiques extensifs portant sur des bases de données microéconomiques, une capacité que le groupe de l'analyse avait élaborée pour d'autres projets. Ainsi, la production de nouvelles estimations des services du capital a nécessité le calcul d'un nouvel ensemble de taux de dépréciation au moyen de données sur les prix des actifs usagés recueillis grâce à une enquête sur l'investissement réalisée par la Division de l'investissement et du stock de capital. Le nouveau produit analytique de la DAME sur la productivité a également requis l'utilisation des données des tableaux d'entrées-sorties. Enfin, il a nécessité la collecte de données sur les salaires et traitements selon le niveau d'études, le groupe d'âge et la catégorie de travailleurs remontant jusqu'à 1971 et l'estimation des équations de rémunération pour cette période d'après chaque recensement. Divers groupes spécialisés à Statistique Canada auraient pu entreprendre certaines des tâches individuelles décrites, mais la DAME a pu s'attaquer à tous ces problèmes de façon intégrée. Les chercheurs de la Division sont habitués à travailler simultanément sur divers projets et ont acquis les compétences nécessaires pour mener à bien de grands projets exigeant une intégration poussée des données.

3.2.2 Création de capacités inhérentes pour perpétuer la pertinence

L'analyse fait partie intégrante de l'exécution des programmes. Elle facilite la découverte des lacunes statistiques dans les programmes établis. Donc, elle assure que l'organisme statistique continue de jouer un rôle de premier plan dans l'intégration de nouveaux développements.

Si nous voulons combler proactivement les lacunes, nous devons utiliser la série de données qui est le noyau de tout programme dans l'analyse, puisque cette dernière permet à la division chargée de la production des données de mieux évaluer quelles sont les données manquantes et pourquoi ces lacunes ont de l'importance.

Les lacunes existantes sont découvertes lorsqu'un programme d'analyse indique qu'un programme de production ne répond pas comme il convient aux besoins du public. Ce genre d'analyse comprend un processus itératif, qui débute par le travail conceptuel, suivi par le développement des données et la mise en application du programme, puis, éventuellement l'évaluation du programme.

Le programme de la productivité multifactorielle illustre comment l'analyse contribue à ce processus. Ainsi, grâce à son programme analytique, la DAME a acquis la conviction que la mesure du capital utilisée était dépassée comparativement aux normes analytiques courantes. Cette constatation a, à son tour, entraîné la mise à jour du système de mesure. Grâce à sa

4. Organisation de coopération et de développement économiques. 2001. Mesurer la productivité – Manuel de l'OCDE – Mesurer la croissance de la productivité par secteur et pour l'ensemble de l'économie. Direction des statistiques et Direction de la science, de la technologie et de l'industrie. Paris.

participation aux activités de réseaux de recherche, le groupe de la mesure de la productivité de la DAME s'est aperçu que le concept existant des facteurs de production tirés de l'investissement (capital) devait être remplacé par un nouveau concept (services du capital). Une fois que la décision de procéder au changement a été prise, un programme de recherche a été mis en place pour mener à bien cette transition.

Un programme d'analyse pertinent doit anticiper les besoins et veiller à ce que des données soient élaborées au moment où elles deviendront nécessaires. Pendant que la DAME créait de nouvelles données durant la phase de remaniement du projet des services du capital, l'OCDE a publié un nouveau manuel sur la façon d'estimer la productivité qui représente la nouvelle norme à laquelle les organismes statistiques sont invités à adhérer. Grâce au programme de recherche sur la productivité de la DAME, Statistique Canada a pu produire un nouvel ensemble d'estimations de la productivité conformes aux nouvelles normes peu après la publication du manuel international.

3.2.3 L'analyse en tant que moyen d'explorer de nouveaux produits

L'analyse permet au Bureau d'améliorer les produits existants et de mettre au point de nouveaux produits. Voici des exemples de la contribution de l'analyse dans ces deux domaines.

Premièrement, le programme permanent d'analyse a permis d'améliorer la portée des estimations de la productivité de Statistique Canada en tenant compte de l'effet de la production sur l'environnement. Les mesures de la productivité prennent en considération l'efficacité avec laquelle les facteurs de production achetés par les entreprises sont transformés en biens et services commercialisés. Récemment, la DAME s'est lancée dans un programme de recherche visant à déterminer comment les effets environnementaux pourraient être comptabilisés dans le processus d'estimation conventionnel. Deux documents de recherche traitant de ce sujet ont été publiés. Le premier examine ce que deviennent les estimations de la productivité du Canada quand on tient compte des émissions de CO_2 parallèlement à la production de biens et de services. Le deuxième étudie l'effet sur les estimations de la productivité de la prise en compte de la consommation d'eau en tant que facteur de production gratuit dans le système de production. Ces documents ont suscité un vif intérêt et prouvé que le programme de la productivité peut aller au-delà du cadre analytique classique qui sous-tend les comptes de productivité et l'améliorer.

En outre, un projet récent a eu pour but d'étendre la définition du capital utilisée à l'heure actuelle dans l'estimation de la productivité des secteurs de l'exploitation minière et forestière. Pour le moment, pour les industries telles que celles de la fonderie, le capital comprend, par définition, les dépenses au titre des immeubles, des machines, du matériel et des services d'ingénierie. Cependant, ces industries utilisent aussi les réserves de ressources naturelles, qui ne sont pas incluses dans les estimations du capital produites à l'heure actuelle. Un projet analytique a été lancé pour déterminer comment le capital en ressources naturelles pourrait être inclus dans le cadre d'estimation et quel serait l'effet de cette intégration.

3.3 Intelligibilité

L'intelligibilité, ou facilité d'interprétation, des données demande la production de renseignements qui permettent aux utilisateurs de se servir des données comme il convient. L'analyse remplit cette fonction de plusieurs façons.

3.3.1 L'analyse en tant que guide concernant les questions de qualité

La *Politique visant à informer les utilisateurs de la qualité des données* précise qu'il incombe aux programmes de produire la documentation appropriée sur les indicateurs et les problèmes de qualité.

Le groupe de la productivité de la DAME s'efforce de répondre aux exigences de cette politique de plusieurs façons. Premièrement, il fournit une description détaillée de la méthodologie, souvent sous la forme de chapitres particuliers dans les publications annuelles (*Croissance de la productivité au Canada*, n° 15-204 au catalogue et *Revue canadienne de productivité*, n° 15-206 au catalogue). Deuxièmement, il donne une description de la qualité des séries principales qui entrent dans le calcul de la productivité.

L'analyse sert aussi à fournir des lignes directrices importantes aux utilisateurs. Cette fonction est remplie de diverses façons. Premièrement, le programme diffuse des articles destinés à renseigner les membres du public canadien dans ses publications annuelles intitulées *Croissance de la productivité au Canada* et *Revue canadienne de productivité*. Le premier numéro de *Croissance de la productivité au Canada* comprend un article décrivant les concepts fondamentaux qui sous-tendent la productivité et ses tendances[5]. Un autre article traite des différences de croissance de la productivité au Canada et aux États-Unis[6]. Tous deux fournissent aux utilisateurs de statistiques sur la productivité des renseignements pertinents sur le genre de problèmes sur lesquels nous concentrons généralement notre attention. D'autres articles examinent des questions d'un intérêt moins immédiat pour la majorité des utilisateurs, mais néanmoins importantes, comme celle de savoir qui, des travailleurs ou des consommateurs, bénéficient de la croissance de la productivité[7], ou celle de savoir si l'économie est devenue moins stable ces dernières années[8]. Ces articles donnent aussi des exemples d'utilisation de la grande base de données KLEMS, qui est la pierre angulaire du programme de la productivité, pour étudier des questions importantes. L'analyse contribue à l'établissement de la pertinence du programme en mettant en relief les diverses utilisations des données.

Deux autres articles publiés dans le premier numéro de la publication annuelle sont axés de façon plus précise sur des aspects fondamentaux du programme de la qualité. L'un et l'autre traitent de l'exactitude des estimations de la productivité, mais de façon différente. Les estimations de la

5. J.R. Baldwin, T. Harchaoui, J. Hosein et J.-P. Maynard. « Concepts et tendances de la productivité », *Croissance de la productivité au Canada 2001*. Chapitre 1.
6. J.R. Baldwin, T. Harchaoui et J.-P. Maynard. « Croissance de la productivité au Canada et aux États-Unis », *Croissance de la productivité au Canada 2001*. Chapitre 4.
7. J.R. Baldwin, R. Durand et J. Hosein. « Restructuration et croissance de la productivité dans le secteur des entreprises du Canada », *Croissance de la productivité au Canada 2001*. Chapitre 2.
8. J.R. Baldwin et T. Harchaoui. « Le comportement cyclique de la productivité du travail par industrie au Canada », *Croissance de la productivité au Canada 2001*. Chapitre 7.

productivité sont produites selon une méthode d'estimation non paramétrique qui s'appuie sur plusieurs hypothèses simplifiantes quant à la structure de l'économie, à savoir qu'il n'existe aucune économie d'échelle dans le processus de production et que le coût des facteurs de production est égal à leur produit marginal. Or, il arrive que les utilisateurs se demandent qu'elle est l'incidence de ces hypothèses sur les estimations produites par Statistique Canada. Dans un contexte expérimental, nous avons utilisé une autre méthode d'estimation, à savoir l'analyse multivariée, pour produire des estimations de la productivité multifactorielle et nous avons utilisé les intervalles de confiance associés à cette méthode (Baldwin, Gaudreault, Harchaoui, 2001) pour fournir aux utilisateurs une autre estimation des limites de confiance qui pourraient être utilisées lors de comparaisons entre pays[9].

Le deuxième article se concentre directement sur la précision des estimations de la productivité lors de leur utilisation pour faire des comparaisons entre pays[10]. Même si le programme de la productivité produit un document qui répond aux normes de la *Politique visant à informer les utilisateurs de la qualité des données et de la méthodologie* (en fournissant une évaluation de l'exactitude des données au moyen d'une échelle comprenant les valeurs 1, 2 et 3), nous avons estimé que des renseignements supplémentaires étaient nécessaires.

En tant qu'organisme statistique, nous devons orienter les utilisateurs des estimations de la productivité. Ces dernières sont souvent employées dans un contexte politiquement tendu pour comparer les résultats du Canada à ceux d'autres pays. Quand cela se produit, la plupart des utilisateurs ne traitent pas les données sur la productivité comme des estimations entachées d'incertitude, mais bien comme des données obtenues de façon catégorique.

Nombre d'utilisateurs sont enclins à utiliser les estimations ponctuelles de la croissance de la productivité comme s'il s'agissait d'estimations non entachées d'erreur. Ainsi, ils ont tendance à comparer les taux de croissance entre pays en se demandant si une estimation ponctuelle est plus élevée qu'une autre. Il est rare qu'ils s'inquiètent de savoir si l'écart entre les estimations est (statistiquement) significatif. Néanmoins, nous reconnaissons qu'il est difficile de fournir pour les estimations de la productivité des intervalles de confiance classiques qui satisfont tous les utilisateurs.

Par conséquent, nous avons adopté une approche multiple. Premièrement, nous avons appliqué une autre méthode d'estimation basée sur l'analyse multivariée qui produit des intervalles de confiance classiques. Deuxièmement, nous nous sommes demandés quels changements ont lieu lorsqu'on utilise des méthodes légèrement différentes pour estimer certaines données qui entrent dans la procédure d'estimation. En effet, il arrive souvent que les pays n'utilisent pas tous des méthodes identiques. Avertir les utilisateurs quant aux effets des différences éventuelles de méthodes les aide à utiliser les données comme il convient. Enfin, nous avons considéré l'effet des révisions sur les estimations. Les estimations de la productivité couvrent une période historique rétroactive pour lesquelles les données des comptes nationaux ont été finalisées et une période de référence plus récente pour laquelle on ne dispose que de données provisoires. Les

9. J.R. Baldwin, V. Gaudreault et T. Harchaoui. « Croissance de la productivité dans le secteur canadien de la fabrication : une alternative au cadre traditionnel », *Croissance de la productivité au Canada 2001*. Chapitre 8.
10. J.R. Baldwin et T. Harchaoui. « Précision des mesures de la productivité », *Croissance de la productivité au Canada 2001*. Chapitre 3.

besoins des utilisateurs sont variables. Certains s'intéressent uniquement aux variations de long terme de la productivité, tandis que d'autres veulent savoir ce qui s'est produit dans le passé immédiat, c'est-à-dire une période pour laquelle les estimations de la productivité sont encore provisoires et sujettes à révision. Cette dernière utilisation est particulièrement sujette à erreur, à cause des révisions éventuelles des données des comptes nationaux qui représentent les données de base utilisées dans le programme de la productivité.

Le numéro le plus récent de la publication *Croissance de la productivité au Canada* vise surtout à fournir de la documentation sur les méthodes utilisées pour estimer les statistiques les plus complexes du programme de la productivité, à savoir la mesure de la croissance de la productivité multifactorielle. Le programme d'analyse permanent de la DAME a montré clairement que le programme de la productivité devait appliquer de nouvelles méthodes de mesure de l'utilisation des facteurs de production pour que les statistiques produites demeurent pertinentes pour les utilisateurs. La publication annuelle, *Croissance de la productivité au Canada – 2002* vise à expliquer les nouveaux concepts utilisés, ainsi que l'analyse qui a sous-tendu l'élaboration et la mise en œuvre de ces nouveaux concepts. Cette analyse approfondie s'est appuyée sur l'expertise acquise à la DAME. De nouvelles estimations de la dépréciation ont été mises au point en se servant de données microéconomiques sur les prix des actifs usagés. Cette information a été tirée de diverses enquêtes sur l'investissement réalisées par la Division de l'investissement et du stock de capital. En outre, des données sur les traitements et salaires des travailleurs, stratifiées selon l'âge, le niveau de scolarité, le sexe et la catégorie de travailleurs, ont été élaborées à partir des données de recensement couvrant la période de 1971 à 2001. Chacune de ces questions a été expliquée en détail dans *Croissance de la productivité au Canada*, qui offre aussi un sommaire des méthodes du programme de la productivité.

3.3.2 L'analyse en tant que support de diffusion

L'analyse rend aussi les données plus intelligibles si on l'utilise pour fournir des renseignements sur leur utilisation et leurs capacités à l'aide d'exemples. La recherche peut offrir le support de diffusion essentiel aux nouveaux produits de données qui ne sont pas encore appréciés par le public, en attirant sur eux l'attention des utilisateurs externes.

Récemment, Statistique Canada s'est efforcée d'améliorer le niveau de détail et la qualité des comptes économiques provinciaux grâce au Projet d'amélioration des statistiques économiques provinciales (PASEP). Des comptes d'entrées-sorties provinciaux détaillés ont été créés pour la première fois et, dans le cadre du projet, le groupe de la productivité de la DAME a produit des estimations de l'utilisation du travail pour ces comptes. Regroupées, les mesures de la production et de l'utilisation du travail au niveau de l'industrie permettent de produire des mesures de la productivité du travail. Pour deux raisons précises, le programme d'analyse de la DAME a été chargé de rédiger des articles décrivant les variations de ces estimations. D'une part, ces documents jouent un rôle important de contrôle de la qualité et, d'autre part, leur publication, et la couverture connexe par les médias, permettent d'attirer l'attention des utilisateurs sur le nouveau produit.

Donc, l'analyse nous permet de mieux comprendre les capacités des données et, en ce sens, est essentielle à la réalisation de l'objectif de qualité du Bureau dans le domaine de l'intelligibilité

des données. L'utilité de cette fonction dans le contexte de l'évaluation des données existantes et des nouvelles données a été décrite antérieurement. Mais l'analyse joue aussi un rôle important dans l'élaboration de nouvelles données.

Les deux dernières années, des discussions ont eu lieu au sein de l'administration publique quant à la nécessité d'améliorer les statistiques canadiennes sur l'environnement. Statistique Canada estime que ces statistiques sont surtout utiles si on peut les intégrer dans un cadre plus vaste d'analyse des interactions entre l'économie et l'environnement. À titre d'appui pour le projet, la DAME a élaboré de nouvelles estimations de la productivité dans le contexte de l'« éco-efficacité » qui tiennent compte de l'effet de la production sur l'environnement. Cette initiative a donné naissance à plusieurs études secondaires qui visent à déterminer de quelle façon la base de données intégrée qui regroupe les données normalisées sur l'économie et les données sur l'environnement facilite l'exécution de nouveaux travaux de recherche. En tant que tel, ces études ont contribué à l'élaboration du soutien pour l'initiative globale visant l'environnement.

4. Conclusion

L'analyse répond à plusieurs besoins. Elle produit des renseignements objectifs et exacts sur les tendances économiques et sociales. Elle fournit des produits d'information plus riches que les simples rapports sur les tendances et les pourcentages. Enfin, elle permet de mieux comprendre les phénomènes et leurs liens complexes.

Toutes ces fonctions importantes servent à améliorer la qualité des produits d'un organisme statistique. L'analyse rend les produits statistiques plus pertinents. Elle assure la cohérence d'un ensemble de données tirées des comptes nationaux. Elle donne aux utilisateurs des données des lignes directrices qui leur permettent de mieux comprendre comment ils peuvent utiliser ces données. Enfin, elle assure que la production du programme de la statistique soit pertinente en aidant le Bureau à adapter ses produits à l'évolution des besoins des utilisateurs de données.

Bibliographie

1) Renseignements généraux sur les méthodes d'estimation de la productivité multifactorielle :

   Harchaoui, T.M., M. Kaci et J.-P. Maynard. 2001. "Le programme de productivité de Statistique Canada: Concepts et méthodes", dans la *Croissance de la productivité au Canada*, 15-204-XPF au catalogue, annexe 1, pp. 149-185.

   http://www.statcan.ca/francais/concepts/15-204/appendix1_f.pdf

2) Information sur Internet contenant nos évaluations subjectives de la qualité des données sur la PMF :

   Beckstead, D., A. Girard et T.M. Harchaoui. 2001. "Une évaluation de la qualité des données du programme de productivité de Statistique Canada," dans la *Croissance de la productivité au Canada*, 15-204-XPF au catalogue, annexe 3, pp. 1-38.

   http://www.statcan.ca/francais/concepts/15-204/appendix3_f.pdf

3) Un article fondé sur une méthode d'estimation paramétrique plutôt que non paramétrique :

   Baldwin, J.R., V. Gaudreault et T.M. Harchaoui. 2001. "Croissance de la productivité dans le secteur canadien de la fabrication: Une alternative au cadre traditionnel," dans la *Croissance de la productivité au Canada*, 15-204-XPF au catalogue, chapitre 8, pp. 113-148.

4) Un article discutant des limites à utiliser lors de l'utilisation des estimations de la productivité pour faire des comparaisons internationales :

   Baldwin, J.R. et T.M. Harchaoui. 2001. "Précision des mesures de la productivité," dans la *Croissance de la productivité au Canada*, 15-204-XPF au catalogue, chapitre 3, pp. 41-52.

5) Descriptions générales des études sur la productivité publiées par la DAME :

   http://www.statcan.ca/francais/studies/eaupdate